



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10200577 A**(43) Date of publication of application: **31 . 07 . 98**

(51) Int. Cl.

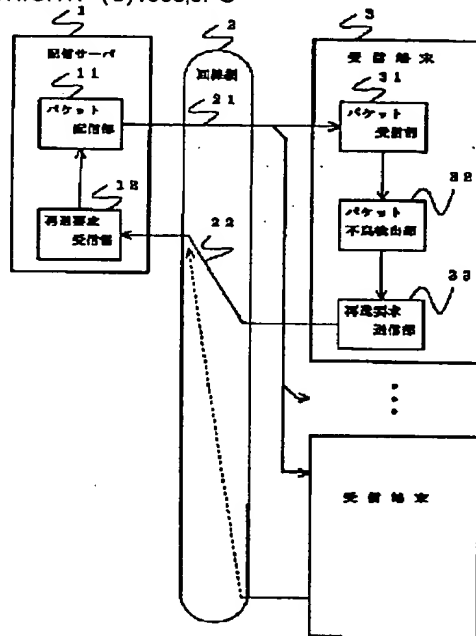
**H04L 12/56****H04L 1/16****H04L 12/18****H04L 29/08**(21) Application number: **09001499**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **08 . 01 . 97**(72) Inventor: **OKUI TAMIO****(54) PACKET DISTRIBUTION SYSTEM****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a packet distribution system, in which reliability to packet transmission is improved, increase of traffic in a line network for packet transmission is avoided and priority distribution of packets is attained in the case of an occurrence of a fault in the packet distribution system.

**SOLUTION:** In a distribution server 1, a packet distribution part 11 distributes a distribution packet to all reception terminal equipment 3 connected via a distribution line 21 by multiple address communication, even when a re-transmission request reception part receives a re-transmission request to the same distribution packet from the plural reception terminal equipment 3. One of the distribution packet distributes to all of the reception terminal equipment 3 by the packet distribution part 11. On the other hand, in the reception terminal equipment 3 the distribution packet on a distribution line 21 is fetched selectively by a packet reception part 31, and only when a packet defect detection part 32 detects an error or a lack of the distribution packet received by the packet defect detection part 32, is a state which has been detected by a re-transmission request transmission part 33 informed

to the distribution server 1 by a prescribed re-transmission request.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO


**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平10-200577

(43) 公開日 平成10年(1998) 7 月31日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56  
1/16  
12/18  
29/08

H 0 4 L 11/20  
1/16  
11/18  
13/00

1 0 2 A  
  
  
3 0 7 Z

審査請求 有 請求項の数 1 O L ( 全 6 頁 )

(21) 出願番号 特願平9-1499

(22) 出願日 平成9年(1997) 1 月 8 日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 奥居 民生

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

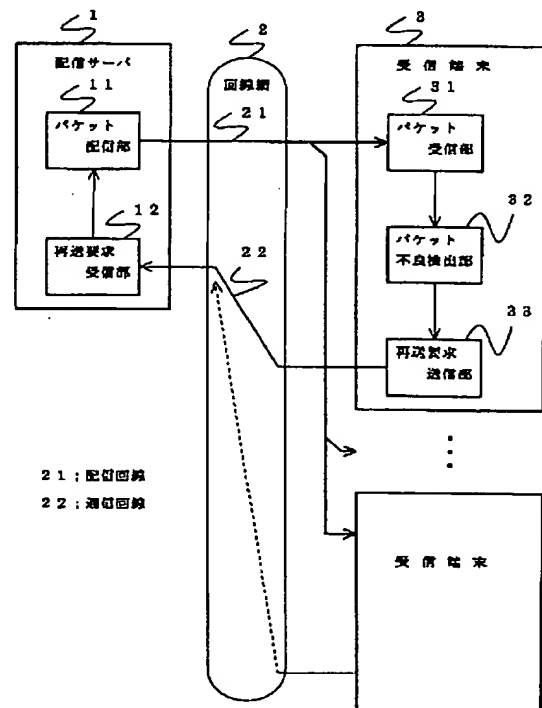
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 ( 外 2 名 )

(54) 【発明の名称】 パケット配信システム

(57) 【要約】

【課題】 パケット配信システムで障害発生の際、パケット伝送に対する信頼性の向上、パケット伝送される回線網におけるトラヒック増加の回避、およびパケットの優先配信を可能とするパケット配信システムを提供することである。

【解決手段】 配信サーバ1では、パケット配信部11が配信パケットを同報通信により配信回線21を介して接続される全ての受信端末3へ配信し、再送要求受信部が同一配信パケットに対する再送要求を複数の受信端末3から受けた際にも一つの配信パケットにより全ての受信端末3へパケット配信部11により配信し、一方受信端末3では、配信回線21上の配信パケットをパケット受信部31が選択して取り込み、パケット不良検出部32が受けた配信パケットの誤りまたは欠落をパケット不良検出部32が検出した際のみ、再送要求送信部33が検出した状況を所定の再送要求により配信サーバ1へ通知している。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データファイルを分割して形成したパケットを少なくとも一つの受信端末へ配信サーバから配信パケットとして配信するパケット配信システムにおいて、前記受信端末は、配信回線上の配信パケットを選択して取り込むと共に、この取り込んだ配信パケットの誤りおよび欠落の少なくとも一方を検出した際のみ検出した状況を所定の再送要求により前記配信サーバへ通知する一方、前記配信サーバは、前記配信パケットを同報通信により配信回線を介して接続される全ての前記受信端末へ配信し、この同一配信パケットに対する前記再送要求を複数の受信端末から受けた場合には再送する配信パケットを一つの配信パケットにより複数の受信端末へ配信することを特徴とするパケット配信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データファイルを分割して形成したパケットを少なくとも一つの受信端末へ配信サーバから配信するパケット配信システムに関し、特に、パケット配信システムで障害が発生した際、パケット伝送に対する信頼性の向上、パケット伝送される回線網におけるトラヒック増加の回避、およびパケットの優先配信を可能とするパケット配信システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種のパケット配信システムにおいて配信されるパケットは、図3に示されるようにデータファイルを分割して生成されるペイロードにパケットヘッダを加えて形成される。パケットヘッダにはデータファイルをファイル分割した際の分割ファイルに付与された順序がシーケンス番号として挿入されている。

【0003】受信端末は、受けた各パケットの誤りをチェックするだけでなく、パケットに含まれるシーケンス番号をチェックしてパケットの欠落を判定し、配信データの正常な到着を確認している。

【0004】従来、この種のパケット配信システムでは、パケットを受ける各受信端末が同報通信により配信されるパケットの到着を到着確認メッセージの返送により配信サーバへ通知することによって同報配信の信頼性の向上を図っている。この技術が、例えば、特開平4-179331号公報に記載されている。

【0005】この方式では、伝送路に接続された全てのステーションに同報メッセージを送出し、この同報メッセージを受けた各ステーションは自己のステーション番号を含む場合、同報メッセージを送出したステーションへ確認応答メッセージを返送し、一方、同報メッセージを送出したステーションは、同報メッセージを送出した時刻から許容時間内に確認応答メッセージを受けなかった場合に対象の同報メッセージを全てのステーションへ再送している。

【0006】一方、伝送効率を落とさずに、同報データ伝送の信頼性を向上させ、同報データ通信システムの性能を向上させることを目的とする、パケット到達の確認についての技術が、例えば、特開平6-53973号公報に記載されている。このシステムでは、受信端末であるスレーブ装置が受けた同報データの送達確認結果を順次記憶し、次いで配信サーバであるマスタ装置がスレーブ装置を指定してスレーブ装置で記憶した同報データの送達確認結果の返送を受けることによって、パケットの到着確認をしている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のパケット配信システムのうち、前者の公開公報では、通信回線の障害により配信サーバにおいて再送の繰返しが発生するという問題点、またこの再送の繰返しを停止するための手段を配信サーバに必要とするという問題点がある。

【0008】その理由は、同報メッセージを送出するステーションの配信サーバが受信端末から到達確認のための確認応答メッセージの返送を受けているため、受信端末から配信サーバへの上り回線に何等かの障害が発生して通信不能になった場合、同報パケットを配信した配信サーバでは、パケット到達の確認不能によりパケット誤りと判断して再送の繰返しが発生するうえ、この再送の繰返しを停止するための障害検出手段が必要となるからである。

【0009】また、後者の公開公報に記載されたシステムではトラヒックの無用な増大を招くという問題点がある。

【0010】その理由は、パケットの送達確認のために、全ての受信端末へ問い合わせすると共に、この問い合わせに対する返答が必要であり、受信端末の数が増加するにしたがって問い合わせのトラヒックが確実に増加するからである。

【0011】本発明の課題は、システムで障害が発生した際には障害の発生が通知されることによりパケット伝送に対する信頼性が向上できる一方で、無用な問い合わせまたは通知を排除してパケット伝送される回線網におけるトラヒックの増加を回避でき、更に、配信に障害がない場合にはパケットの優先配信を可能とするパケット配信システムを提供することである。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によるパケット配信システムは、データファイルを分割して形成したパケットを少なくとも一つの受信端末へ配信サーバから配信パケットとして配信するパケット配信システムにおいて、前記受信端末は、配信回線上の配信パケットを選択して取り込むと共に、この取り込んだ配信パケットの誤りおよび欠落の少なくとも一方を検出した際のみ検出した状況を所定の再送要求により前記配信サーバへ通知する一方、前記配信サーバは、前記配信パケットを同報通

(3)

信により配信回線を介して接続される全ての前記受信端末へ配信し、この同一配信パケットに対する前記再送要求を複数の受信端末から受けた場合には再送する配信パケットを一つの配信パケットにより複数の受信端末へ配信している。

【0013】この構成手段により、障害の発生が把握できると共に無用な問い合わせおよび通知を排除することができ、更に、配信サーバで無用な機能の排除ができる。また、再送するパケットも、複数の受信端末から要求された同一のパケットは一つの送出で済ますことができるので、再送要求のあった受信端末の数より少ない回数の配信で済ますことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】図1は本発明の実施の一形態を示す機能ブロック図である。図1に示されたパケット配信システムでは、配信サーバ1が配信データを回線網2を介して複数の受信端末3へ配信している。

【0016】配信サーバ1はパケット配信部11および再送要求受信部12を備えているものとする。回線網2は、パケット用の回線網であり、配信サーバ1から受信端末3へ配信データを伝送する下り伝送路を形成する配信回線21と受信端末3から配信サーバ1へ再送要求を伝送する上り伝送路を形成する通信回線22とを有しているものとする。また受信端末3は、パケット受信部31、パケット不良検出部32、および再送要求送信部33を備えるものとする。

【0017】図1が従来と相違する点は、配信サーバ1が複数の受信端末3に対して一連の同一配信パケットそれぞれを同報通信処理により配信回線を介して送出し、受信端末3では受けた配信パケットの誤りまたはシーケンス番号の欠落をパケット不良として検出した際に、この不良状況を再送要求パケットにより配信サーバ1へ通信回線22を介して逐次送出し、配信サーバ1は受信端末3から受けた再送要求パケットの情報に基づいて形成した配信パケットのみを再送していることである。配信サーバ1は、再送の場合、複数の同一配信パケットに対する再送要求に対して一つの配信パケットのみを同報配信している。

【0018】次に、図1に図3を併せ参照して各構成要素について説明する。

【0019】パケット配信部11は、受信端末3へ配信する配信データを格納し、図3に示されるように一つのデータファイルを複数の配信データに分割し、分割によるシーケンス番号をヘッダに挿入した一連の配信パケットを、配信回線21を介して送出するものとする。また、パケット配信部11は、再送要求受信部12から配信パケットの指定を受け、受けた指定に基づいて同報配信により再送を行なうものとする。

【0020】再送要求受信部12は、パケット不良を検出した受信端末3から通信回線22を介して再送要求パケットを随時受け、再送要求パケットを受けた際には、再送要求パケットに含まれるシーケンス番号から配信パケットを特定し、受けた再送要求に応じたパケット情報をパケット配信部11へ送るものとする。

【0021】また、再送要求受信部12は、所定時間内に同一シーケンス番号の配信パケットに対する複数の再送要求パケットを受け、この内、同一配信パケットに対して複数の配信先受信端末から再送要求があった場合でも一回の同報配信により再送を行なうように処理するものとする。

【0022】配信回線21は同報配信が可能なパケット回線であればどのような種類の伝送路でもよい。通信回線22も、伝送路の種別を問わない。

【0023】パケット受信部31は、配信回線21で伝送される配信パケットを取り込み、パケット不良検出部32の指示を受けた配信パケットを廃棄する。

【0024】パケット不良検出部32は、パケット受信部31で取り込んだ配信パケットをチェックして、符号誤りの検出、および一連のシーケンス番号での欠落の検出、それぞれの少なくとも一方が発生した場合にはパケット不良として不良状況および対象の配信パケットのシーケンス番号を含む情報を記録格納して再送要求送信部33へ送る一方、パケット受信部31へ受けた配信パケットの廃棄を指示するものとする。

【0025】また、パケット不良検出部32は、取り込んだ配信パケットをチェックして正常な場合にはこの配信パケットのシーケンス番号を記録し、この後に受けた配信パケットのヘッダに、ペイロードを既に正常に受けているシーケンス番号を有する場合にもパケット受信部31へ受けた配信パケットの廃棄を指示するものとする。

【0026】再送要求送信部33は、パケット不良検出部32から受けた配信パケットのシーケンス番号および不良状況を所定の位置に挿入し、配信サーバ1を宛先にした再送要求パケットを作成して通信回線22へ送出するものとする。

【0027】次に、図1を参照して本発明によるパケット配信システムの機能動作について手順を追って説明する。

【0028】配信サーバ1では、パケット配信部11が格納した配信データをパケットに分割し配信回線21へ同報配信により送出する。受信端末3では、パケット受信部31が配信回線21上の配信パケットを取り込む。

【0029】この取り込まれた配信パケットはパケット不良検出部32により監視される。パケット不良検出部32は、配信パケットの符号誤りまたはシーケンス番号の欠落をパケット不良として検出し、このパケット不良を再送要求送信部33へ通知する。

(4)

【0030】パケット不良検出部32が検出したパケット不良には、不良状況として不良の種類と共に対象配信パケットのシーケンス番号が含まれている。

【0031】再送要求送信部33は、受けた対象配信パケットのシーケンス番号を含む所定の再送要求パケットを作成し通信回線22を介して対象配信パケットの送信元である配信サーバ1へ送出する。

【0032】配信サーバ1では、再送要求受信部12が再送要求パケットを受け、受けた再送要求パケットに含まれるシーケンス番号に対応する配信パケット情報をパケット配信部11へ送り配信を依頼する。

【0033】パケット配信部11は、発信依頼により配信パケットを形成して配信回線21へ再送出する。以後の動作は上記手順と同様である。

【0034】上記説明では、配信回線に衛星回線を想定した放送形式のブロードキャスト方式により、配信回線上の全ての配信パケットを配信回線に接続される全ての受信端末が受け、受信端末が必要な配信パケットのみを取り込んで不要な配信パケットを廃棄する構成について説明したが、他の構成、例えば1対nのマルチキャスト方式による同報通信において、配信パケットはヘッダに配信先の受信端末の宛先アドレスとして受信端末識別子を挿入し、配信先受信端末が複数の場合には複数の全ての配信先受信端末に対する受信端末識別子が挿入され、受ける受信端末では配信回線上に伝送される配信パケットからパケットヘッダの宛先領域に自己の受信端末識別子を含む配信パケットを選択して取り込み、再送要求には自己の受信端末識別子を加えて所定の位置に挿入し、配信サーバを宛先にした再送要求パケットを作成して送出し、配信サーバでは再送する配信パケットの宛先を再送要求パケットの発信元に限定する構成でもよい。

【0035】上記説明では、機能ブロックを図示して説明したが、機能の分離併合によるブロックへの分配は、上記機能を満たす限り自由であり、上記説明は本発明を限定するものではない。

【0036】

【実施例】次に、図2を参照して、ブロードキャスト方式によるファイル配信システムの実施例について具体的に説明する。

【0037】図2では、一つの配信サーバ10が衛星回線210および地上回線221～223それぞれにより接続される複数の受信端末3-1～3-3それぞれに対してファイルを配信している。

【0038】図2における衛星回線210は上記図1における配信回線21であり配信パケットを伝送するために用いられ、また複数の地上回線221～223は上記図1における通信回線22であり再送要求の際に再送要求パケットを伝送する。

【0039】配信サーバ10は、ファイル名「exam.dat」、ファイル長「90,000バイト」のフ

ァイルを格納し、これを衛星回線210を介して受信端末3-1～3-3へブロードキャスト方式により同報配信するものとする。

【0040】ファイル「exam.dat」は1,000個のパケットに分割配信されるものとし、分割されたパケットには最初の番号P000から順次、番号P999までシーケンス番号が付与される。各配信パケットは90バイトのペイロードと、10バイトのパケットヘッダとにより構成されているものとする。

【0041】まず、受信端末3-1の地域だけに降雨があり、この地域で受けたシーケンス番号P100の配信パケットにデータ誤りが発生し、他の受信端末3-2、3-3では全ての配信パケットを正常に受けた場合について説明する。

【0042】受信端末3-1は、受けたシーケンス番号P100の配信パケットでデータ誤りを検出した際、このシーケンス番号P100の配信パケットの再送出を、地上回線221を介して配信サーバ10へ要求する。

【0043】配信サーバ10は、シーケンス番号P100の配信パケットの再送出要求を受けた際、所定の時間の経過後、シーケンス番号P100の配信パケットのみを再度配信する。

【0044】受信端末3-1はシーケンス番号P100の配信パケットを正常に受けた場合に受信ファイルを復元する。また、他の受信端末3-2、3-3は既にこのシーケンス番号P100の配信パケットを正常に受けているので、再送されたこの配信パケットは取り込まない。

【0045】次に、受信端末3-1、3-2の地域に降雨があり、受信端末3-1ではシーケンス番号P100、また受信端末3-2ではシーケンス番号P100、P101、それぞれの受信を失敗し、受信端末3-3では全ての配信パケットを正常に受信した場合について説明する。

【0046】上述したように、受信端末3-1はシーケンス番号P100の再送要求、また受信端末3-2はシーケンス番号P100、P101の再送要求、それぞれを配信サーバ10へ送り、この結果、配信サーバ10はシーケンス番号P100、P101それぞれを一回ずつ再送する。

【0047】次に、配信サーバ10の地域に降雨があり全ての受信端末3-1～3-3でシーケンス番号P100、P101が欠落したものとする。この場合、全ての受信端末3-1～3-3から再送要求が発行されるが、配信サーバ10はシーケンス番号P100、P101それぞれを一回ずつ再度送出する。

【0048】上記構成は配信パケットの再送を衛星回線による配信出行なうため、再送に必要とするトラフィック量を小さく抑えることができる。

【0049】次に、衛星回線の中で配信パケットの再送に割り当てられる帯域の割合、受信端末の数、および配信パケットの欠落確率それぞれの限界値について定量的

(5)

に考察する。

【0050】ここで、衛星回線のスループットM（パケット／秒）、衛星回線の中で配信パケットの再送に割り当てられる帯域の割合Q、受信端末の数N、および配信

$$M1 = (1-Q) M$$

また、一つの受信端末で、一秒あたりの欠落パケット数Md1は下記数式2となる。

$$Md1 = P \cdot M1 = P (1-Q) M \quad (2)$$

この値は再送要求の数に等しい。即ち、配信サーバへ発行される再送要求の合計数Mdは下記の数式3で与えら

$$Md = N \cdot Md1 = N \cdot P (1-Q) M \quad (3)$$

この再送要求の数Mdは、配信パケット欠落の原因が受信環境にある場合、それぞれの受信端末から上がってくる再送要求パケットには相関性がないため、そのまま再送パケット数になる。

【0054】実際には、全ての受信端末で一様に受信環境が悪化することは少ないので、再送パケット数は更に小さくなる。

【0055】一方、パケット欠落原因が送信環境にある場合には再送対象になる配信パケットは、各受信端末間

$$(1-t) \cdot Md \leq Q \cdot M \quad (4)$$

上記数式3および数式4からシステムが正常に稼働するためのパケット再送帯域の条件式が次の数式5に求めら

$$Q \geq (1-t) N \cdot P / \{1 + (1-t) N \cdot P\} \quad (5)$$

次に、下記条件に基づく具体例について検討する。

【0060】

- ・介せんビットエラーレート：  $1e-10$
- ・パケット長： 100バイト
- ・受信端末数N： 1,000,000
- ・相関係数 0.8

この条件において、パケットの欠損確率Pは次のように計算される。

【0061】

$$P = 100 \times 8 \times (1e-10) = 8e-08$$

したがって、衛星回線の中で配信パケットの再送に割り当てられる帯域の割合Qは次の値となる。

【0062】 $Q \geq 0.016$

すなわち、衛星回線の1.6%をパケット再送用に確保すればよいことが分かる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、次の効果を得ることができる。

【0064】第1の効果は、配信回線となる衛星回線の高速性、高能率性を保持したまま、信頼性を確保できることである。

【0065】その理由は、受信端末が受けたパケットの誤りおよび欠落の少なくとも一方を検出した際のみ検出した状況を再送要求により配信サーバへ通知することにより障害の発生が把握できると共に無用な問い合わせおよび通知を排除することができ、更に配信サーバで無用

パケットの欠落確率Pにおける衛星回線の通常配信のためのスループットM1は下記数式1で与えられる。

【0051】

(1)

【0052】

れる。

【0053】

で強い相関性を持つことになる。

【0056】ここで、相関性の大きさを示す相関係数tを定め、“t”は“0”以上、かつ“1”以下の実数で、相関性が強いほど“1”に近いものとする。

【0057】この条件で、システムが正常可動するためには、配信サーバへ発行される再送要求の合計数Mdが次の数式4を満たさなければならない。

【0058】

れる。

【0059】

な機能の排除ができ、かつ同一の配信パケットは一回の再送で済ませることができるからである。

【0066】第2の効果は、万一、通信回線の地上回線に障害が発生した場合でも、配信サーバが特別な動作をすることなく、パケットの配信を継続できることである。

【0067】その理由は、受信端末が受けたパケットの誤りおよび欠落の少なくとも一方を検出した際のみ検出した状況を再送要求により配信サーバへ通知して、配信パケットを再送しているので正常な配信を停止することがないからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施の一具体例を示すブロック図である。

【図3】ファイルパケット化の概要の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

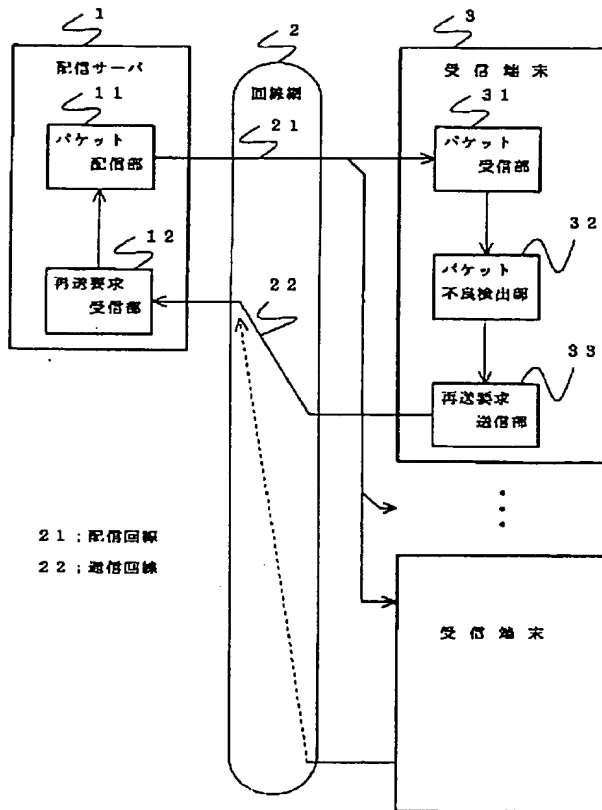
- 1、10 配信サーバ
- 2 回線網
- 3、3-1、3-2、3-3 受信端末
- 11 パケット配信部
- 12 再送要求受信部
- 21 配信回線
- 22 通信回線

(6)

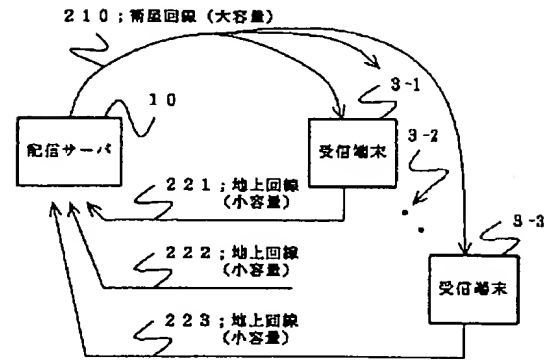
- 3 1    パケット受信部  
 3 2    パケット不良検出部  
 3 3    再送要求送信部

- 2 1 0    衛星回線  
 2 2 1、2 2 2、2 2 3    地上回線

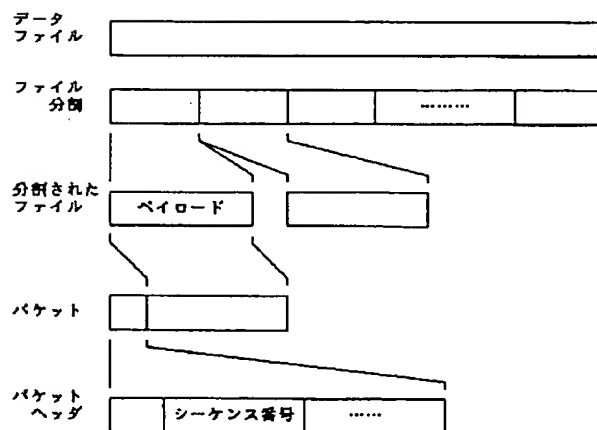
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**